

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2005年10月13日 (13.10.2005)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2005/096299 A1

(51)国際特許分類⁷: G11B 21/21, B32B 15/08, G11B 5/60

(21)国際出願番号: PCT/JP2005/006273

(22)国際出願日: 2005年3月31日 (31.03.2005)

(25)国際出願の言語: 日本語

(26)国際公開の言語: 日本語

(30)優先権データ:
特願2004-103167 2004年3月31日 (31.03.2004) JP

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 新日鐵化学株式会社 (NIPPON STEEL CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1410031 東京都品川区西五反田七丁目 21番1号 Tokyo (JP).

(72)発明者; および

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 田口 和寿 (TAGUCHI, Kazutoshi) [JP/JP]; 〒2920835 千葉県木更津市築地1番地 新日鐵化学株式会社 電子材料研究所内 Chiba (JP). 高田 奎吾 (TAKADA, Kengo) [JP/JP]; 〒2920835 千葉県木更津市築地1番地 新日鐵化学株式会社 電子材料研究所内 Chiba (JP).

(74)代理人: 藤本 英介, 外(FUJIMOTO, Eisuke et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目14番2号山王グランドビルディング3階317区藤本特許法律事務所内 Tokyo (JP).

(81)指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84)指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

(54)Title: LAMINATE FOR HDD SUSPENSION AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME

(54)発明の名称: HDDサスペンション用積層体およびその製造方法

(57)Abstract: A laminate for HDD suspension that has a thin conductive layer and is free from warpage or deformation and that in compliance with demands on HDD suspension for realization of high density and superfine wiring, ensures high reliability and high precision; and a process for producing the same. There is provided a laminate for HDD suspension comprising a stainless steel layer, a polyimide resin layer and a conductive layer, characterized in that the conductive layer has a thickness of $\leq 10 \mu\text{m}$. Further, there is provided a process characterized in that a laminate composed of a stainless steel layer, a polyimide resin layer and a conductive layer of $> 10 \mu\text{m}$ thickness is first produced and thereafter only the conductive layer is subjected to chemical etching so that the conductive layer has a thickness of $\leq 10 \mu\text{m}$.

(57)要約: 本発明の課題は、薄い導体層を有し、そり、変形のないHDDサスペンション用積層体であって、高密度、超微細配線化するHDDサスペンションの要求に答え信頼性の高い高精度のHDDサスペンション用積層体とその製造方法を提供することであり、ステンレス層/ポリイミド樹脂層/導体層から構成されるHDDサスペンション用積層体であって、導体層の厚みが $10 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とするHDDサスペンション用積層体、及び $10 \mu\text{m}$ より厚い導体層を使用してステンレス層/ポリイミド樹脂層/導体層から構成される積層体を製造した後、導体層のみを化学的エッチングすることにより、導体層の厚みを $10 \mu\text{m}$ 以下にすることを特徴とする。

WO 2005/096299 A1

明 細 書

HDDサスペンション用積層体およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、HDDサスペンションに用いられる積層体及びその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] ハードディスクドライブ(以下、HDD)に搭載されているサスペンションは、高容量化が進むに従い従来使用されてきたワイヤタイプのサスペンションから、記憶媒体であるディスクに対し浮力と位置精度が安定した配線一体型のサスペンションへ大半が置き換わっている。この配線一体型サスペンションの中で、TSA(トレース サスペンション アッセンブリ)法と呼ばれるステンレス箔—ポリイミド樹脂—銅箔の積層体をエッチング加工により所定の形状に加工するタイプがある。

[0003] TSA方式サスペンションは高強度を有する合金銅箔を積層することによって、容易にフライングリードを形成させることができ、形状加工での自由度が高いことや比較的安価で寸法精度が良いことから幅広く使用されている。ここでステンレス基体上にポリイミド系樹脂層及び導体層が逐次に形成されてなるHDDサスペンション用積層体は既に開示されている(例えば特許文献1参照)。そこには、HDDサスペンション用積層体に適した積層体とするためにポリイミド樹脂層の線膨張係数やポリイミド樹脂層—導体層間の接着力を規定したものが記載されている。

特許文献1: WO98/08216

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、銅箔製造工程および積層体製造工程におけるハンドリング性、価格等の問題から $10 \mu m$ 以下の薄い銅箔は、実用化されてないのが現状である。通常はステンレス箔上にポリイミド樹脂などからなる絶縁層を形成したのち市販銅箔を導体層として加熱加圧して後からラミネートして製造するため、 $10 \mu m$ 以下の薄い導体層では上記ハンドリング性や価格に難があり薄い導体層を有するHDDサスペンション

用積層体は実施されていないのが現状である。

- [0005]かかる現状から本発明は、薄い導体層を有し、そり、変形のないHDDサスペンション用積層体であって、高密度、超微細配線化するHDDサスペンションの要求に答え信頼性の高い高精度のHDDサスペンション用積層体とその製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006]本発明者等はかかる課題を解決すべく鋭意検討した結果、積層体を得た後に導体層を化学エッチングにて導体厚みを薄肉化することによって、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は、ステンレス層／ポリイミド樹脂層／導体層から構成されるHDDサスペンション用積層体であって、導体層の厚みが $10\mu m$ 以下であることを特徴とするHDDサスペンション用積層体である。

- [0007]また、このときの導体層が、強度500MPa以上、導電率65%以上の合金銅箔であるHDDサスペンション用積層体である。

- [0008]また本発明は $10\mu m$ より厚い導体層を使用してステンレス層／ポリイミド樹脂層／導体層から構成される積層体を製造した後、導体層のみを化学的エッチングすることにより導体層の厚みを $10\mu m$ 以下にすることを特徴とするHDDサスペンション用積層体の製造方法である。

- [0009]また、上記本発明の製造方法における導体層が、強度500MPa以上、導電率65%以上の合金銅箔であること、さらに化学的エッチング後の積層体を、アルカリ溶液中で超音波処理することが望ましい実施態様である。

発明の効果

- [0010]本発明によれば、薄い導体層を有し、そり、変形のないHDDサスペンション用積層体が得られるため、高密度、超微細配線化するHDDサスペンションの要求に答え信頼性の高い高精度のHDDサスペンションとすることができます。

- [0011]またHDDサスペンションに必要なバネ特性の自由度を高め、且つ安定したフライングリードを形成するための十分な強度を有した導体層を有し、更に高レベルの微細配線の加工に対応したサスペンション用基板材料を与えるものであり、これまでの

加工性を損なうことなく、これまでにないHDDの高容量化を達成することができるサスペンション用積層体及びその製造方法を提供することができる。

発明を実施するための最良の形態

- [0012] 本発明のHDDサスペンション用積層体(以下、積層体とも称する)は、ステンレス層／ポリイミド樹脂層／導体層からなる。本発明におけるステンレス層は、特に制約はないが、ばね特性や寸法安定性の観点から、SUS304のような高弾性、高強度のステンレス箔が好ましく、300°C以上の温度でアニール処理されたSUS304が特に好ましい。用いられるステンレスの厚さは10～50 μmの範囲にあることがよく、18～30 μmの範囲にあることが特に好ましい。ステンレス層の厚みが10 μmに満たないと、スライダの浮上量を十分抑えるバネ性を確保できないおそれがあり、一方、50 μmを超えると剛性が大きくなりすぎ、搭載されるスライダの低浮上化が困難となるおそれがある。
- [0013] 積層体でポリイミド層を構成するポリイミド樹脂は、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド等、その構造中にイミド結合を有するものであればよい。ポリイミド樹脂層は、単層のみからなるものでもよいが、好ましくは、複数層のポリイミド樹脂層からなるものがよい。ポリイミド層を複数層のポリイミド樹脂層とする場合、導体層又はステンレス層と接するポリイミド樹脂層にはこれら導体層又はステンレス層と良好な接着性を示すものを使用することが好ましい。良接着性を示すポリイミド樹脂としては、そのガラス転移温度が300°C以下のものが挙げられる。
- [0014] また、導体層又はステンレス層と接しない中間層には、HDDサスペンションとした時の寸法安定性の点からも温度変化に対する寸法変化率、すなわち線膨張係数が $30 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 以下のものを使用することが好ましい。ポリイミド樹脂層を3層以上の複数層で形成する場合、両最外層の合計厚み(t_a)と他の中間層との厚み(t_b)比は、 $t_a / t_b = 0.1 \sim 0.5$ の範囲とすることが有利である。
- [0015] 本発明における導体層は、合金銅箔から形成されることが好ましい。ここで、合金銅箔とは、銅を必須として含有し、クロム、ジルコニウム、ニッケル、シリコン、亜鉛、ベリリウム等の銅以外の少なくとも1種以上の異種の元素を含有する合金箔を指し、銅含有率90重量%以上のものを言う。

- [0016] 本発明においては、合金銅箔として銅含有率95重量%以上のものを使用することが好ましい。導体層を形成する合金銅箔の厚みは、 $10 \mu m$ 以下とすることが必要であり、 $9 \mu m$ 以下の範囲が好ましく、 $8 \mu m$ 以下の範囲が特に好ましい。 $10 \mu m$ を超えると銅箔の弾性がスライダの浮上に対する影響が大きくなり微細な位置精度、および、導体の微細配線加工の観点から好ましくない。
- [0017] 本発明の積層体は導体層が $10 \mu m$ 以下であることを必要とするが、併せて、積層前の銅箔の引張強度が500MPa以上であり、上限は特に限定されないが1000MPa以下が好ましい。また導電率が65%以上であることが特に好ましい。導体層の引張強度が500MPaに満たないと、フライングリードを形成した場合に十分な銅箔強度が得られず断線などの問題が発生し易い。また、導電率が65%に満たないと、銅箔の抵抗体から発生するノイズが熱として発散され、インピーダンス制御が困難となり、送信速度も満足するものとならない。本発明における引張強度及び導電率の値は、後記実施例に記載する方法によって測定される値である。
- [0018] 本発明では、 $10 \mu m$ より厚い銅箔を導体層とした積層体(以下、薄肉化前積層体)の導体層を所定の厚みまで化学的エッチングすることにより、本発明の $10 \mu m$ 以下の導体層を有する積層体(以下、薄肉化した積層体)を得る。ステンレス層は、合金銅等からなる導体層と比較し、銅のエッティング液に対して化学的に不活性であり、エッティング速度も無視できるほど小さい。したがって、化学的エッティングでは、実質的に導体層のみがエッティングされ、ステンレス層の厚みは変化しないことから、本発明における薄肉化した積層体の製造には適切な方法と言える。
- [0019] 薄肉化前積層体を製造するにあたっては、公知の方法が適用できる。例えば、ステンレス層上にポリイミド樹脂液もしくはポリイミド前駆体樹脂溶液を塗布し、加熱により溶媒をある程度除去した後、さらに熱処理によりイミド化する方法が好ましい。このようにして、ポリイミド樹脂層を形成したら、このポリイミド樹脂層上に $10 \mu m$ より厚い、引張強度500MPa以上、導電率65%以上の銅箔又は合金銅箔を重ね合わせ、 280°C 以上の温度で加熱圧着してステンレス層／ポリイミド層／導体層から構成される積層体とすることができます。
- [0020] 加圧条件は、1～50MPaの範囲で、5～30分行うことが好ましい。また加圧時の熱

プレス温度は300～400°Cの範囲で行うことが好ましい。加熱圧着条件が上記範囲から外れると、上記積層体に反りなどの変形や剥離強度の低下などが生じ好ましくない。

- [0021] 導体層の化学的エッティングは公知の方法が使用できる。例えば、硫酸一過酸化水素系、塩化第二鉄一塩酸系、塩化第二銅一塩酸系によるエッティング液に浸漬又はスプレーする方法が好適に使用できる。このような化学エッティングによればステンレス箔はエッティングされず、銅合金のみを均一にエッティングすることができる。
- [0022] また、合金銅箔のエッティングに特有の現象として、銅以外の合金成分がエッティングされにくく粒子状にエッティング残りが生じることがある。この対策として、アルカリ溶液中で超音波処理を行い、粒子を除去することも有効である。このような方法で得られた薄肉化した積層体は反りが低く、導体層表面が平坦であり、HDDサスペンション用に好適に使用できる。

実施例

- [0023] 以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例によつて何ら限定されるものではない。なお、実施例における各種物性の測定は以下の方法による。

- [0024] <導電率の測定>
銅箔をアセトンで脱脂後、硫酸10%，過酸化水素5%の混酸からなるソフトエッティング液にて粗化処理部を落とした後、長さ300mm×幅10mmの短冊試験片を切り出し、20°Cの恒温室にて横川北辰電機(株)製精密級低電圧用電流電位差計を用いて導電率の測定を行った。

- [0025] <銅箔の引っ張り強度の測定>
幅12.7mm×長さ254mmの短冊形状試験片を切り出し、引張試験機(東洋精機株式会社製、ストログラフーR1)を用いて、クロスヘッドスピード50mm/min、チャック間距離50.8mmにて測定を行い、引張試験中の変位(伸び)を求め、SS曲線から0.2%耐力を算出した。

- [0026] <厚みの測定>
積層体を幅10mm×長さ305mmの短冊試験片に切り出し、ダイヤルゲージ(Mitut

oyo製)を用いて、長さ方向に10mm間隔で30点厚みを測定した。その後銅部分をエッチングし、ステンレス層／ポリイミド層の2層体の厚みを同様に測定した。2つの厚みの差より銅箔の厚みを算出した。

[0027] <銅箔の粗度の測定>

超深度形状測定顕微鏡(KEYENCE製、VK-8500)を用いて、2000倍で銅箔面の長さ方向に $140\text{ }\mu\text{m}$ 測定した。

[0028] <反りの測定>

積層体を回路加工により直径65mmのディスクを作成し、ノギスを用いて机上に置いた際に、最も反り(ディスクカール)が大きくなる部分を測定した。

[0029] 参考例、実施例等に用いられる略号は以下の通りである。

BPDA:3, 3', 4, 4'—ビフェニルテトラカルボン酸二無水物

DADMB:4, 4'—ジアミノ-2, 2'—ジメチルビフェニル

BAPP: 2, 2'—ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン

DMAc:N, N—ジメチルアセトアミド

[0030] 合成例1

9. 0モルのDADMBを秤量し、40Lのプラネタリーミキサーの中で攪拌しながら溶媒 DMAc 25. 5kgに溶解させた。次いで、8. 9モルのBPDAを加え、室温にて3時間攪拌を続けて重合反応を行い、粘稠なポリイミド前駆体Aの溶液を得た。

[0031] 合成例2

6. 3モルのDADMBを秤量し、40Lのプラネタリーミキサーの中で攪拌しながら溶媒 DMAc 25. 5kgに溶解させた。次いで、6. 4モルのBPDAを加え、室温にて3時間攪拌を続けて重合反応を行い、粘稠なポリイミド前駆体Bの溶液を得た。

[0032] 参考例1(エッティング前の積層体の作成1)

合成例2で得られたポリイミド前駆体Bの溶液をステンレス箔(新日本製鐵株式会社製、SUS304、テンションアニール処理品、厚み $20\text{ }\mu\text{m}$)上に、硬化後の厚みが $1\text{ }\mu\text{m}$ になるように塗布して 110°C で3分乾燥した後、その上に合成例1で得られたポリイミド前駆体Aの溶液を硬化後の厚さが $7.5\text{ }\mu\text{m}$ になるように塗布して 110°C で10分乾燥し、更にその上に合成例2で得られたポリイミド前駆体Bの溶液をそれぞれ硬化

後の厚みが $1.5\mu m$ になるように塗布して $110^{\circ}C$ で3分乾燥した後、更に $130\sim360^{\circ}C$ の範囲で数段階、各3分間段階的な熱処理によりイミド化を完了させ、ステンレス上にポリイミド樹脂層の厚み $10\mu m$ の積層体を得た。なお、第1層目のポリイミド樹脂層と第3層目のポリイミド樹脂層は同じとした。

[0033] 次に、ジャパンエナジー社製圧延銅合箔(NK-120、銅箔厚み $12\mu m$ 、強度556Mpa、導電率79%)を重ね合わせ、真空プレス機を用いて、面圧15Mpa、温度 $320^{\circ}C$ 、プレス時間20分の条件で加熱圧着して厚み $12\mu m$ の導体を有する積層体(薄肉化前積層体A)を得た。

[0034] 参考例2(エッチング前の積層体の作成2)

ジャパンエナジー社製圧延銅合箔(NK-120、銅箔厚み $18\mu m$ 、強度76Mpa、導電率58.4%)を用いた以外は参考例1と同様にして厚み $18\mu m$ の導体を有する積層体(薄肉化前積層体B)を得た。

[0035] 実施例1

参考例1で製造した薄肉化前積層体Aを、 $305mm\times340mm$ に切断し、エッチングを行った。過酸化水素／硫酸系のエッティング液(1)($H_2O_2=6vol\%$ 、 $H_2SO_4=10vol\%$)を用い、 $35^{\circ}C$ で33.8秒間、ついで過酸化水素／硫酸系のエッティング液(2)($H_2O_2=10vol\%$ 、 $H_2SO_4=20vol\%$)を用い、 $35^{\circ}C$ 、4.2秒間エッティングした。さらに、3wt%水酸化ナトリウム水溶液に浸漬し、室温で1分間超音波処理を行い、薄肉化した積層体を得た。得られた積層体は、導体層の厚みが $10.0\mu m$ 、Raが0.09、Rzが0.42、反り(ディスクカール)が1.24だった。

[0036] 実施例2～7

実施例1と同様の手順で、エッティング後の導体層厚みが変わらるよう処理時間を変更してエッティングを行った。以下の表1に結果を示す。

[0037] [表1]

| | 実施例 | | | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| エッチング液 (1) | 14.7 | 25.0 | 33.8 | 42.2 | 50.6 | 58.7 | 66.1 |
| 処理時間(秒) | | | | | | | |
| 実測厚み (μm) | 10.0 | 9.3 | 8.3 | 7.4 | 6.3 | 5.5 | 4.5 |
| R_a (μm) | 0.09 | 0.10 | 0.09 | 0.08 | 0.12 | 0.12 | 0.10 |
| R_z (μm) | 0.42 | 0.39 | 0.40 | 0.41 | 0.44 | 0.42 | 0.41 |
| ディスクカール (mm) | 1.24 | 0.82 | 0.89 | 1.57 | 1.03 | 1.33 | 1.28 |

[0038] 実施例8～14

薄肉化前積層体Bを用いた以外は実施例1と同様の手順で、エッチング後の導体層厚みが変わらるよう処理時間を変更してエッチングを行った。以下の表2に結果を示す。

[0039] [表2]

| | 実施例 | | | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| エッチング液 (2) | 66.9 | 75.6 | 83.9 | 92.7 | 100.6 | 108.9 | 117.6 |
| 処理時間(秒) | | | | | | | |
| 実測厚み (μm) | 10.0 | 9.4 | 8.4 | 7.4 | 6.5 | 5.4 | 4.5 |
| R_a (μm) | 0.13 | 0.12 | 0.13 | 0.10 | 0.12 | 0.09 | 0.13 |
| R_z (μm) | 0.45 | 0.43 | 0.43 | 0.39 | 0.44 | 0.374 | 0.41 |
| ディスクカール (mm) | 1.16 | 0.93 | 1.74 | 0.88 | 1.53 | 1.27 | 0.95 |

産業上の利用可能性

[0040] 本発明のHDDサスペンション用積層体およびその製造方法は、薄い導体層を有し、そり、変形のないHDDサスペンション用積層体であって、高密度、超微細配線化するHDDサスペンションの要求に答え信頼性の高い高精度のHDDサスペンション用積層体の製造方法であり、積層体を得た後に導体層を化学エッチングにて導体厚

みを薄肉化することによって、導体層の厚みが $10 \mu\text{m}$ 以下である産業上の利用可能性の高いHDDサスペンション用積層体を得るものである。

請求の範囲

- [1] ステンレス層／ポリイミド樹脂層／導体層から構成されるHDDサスペンション用積層体であって、導体層の厚みが $10 \mu m$ 以下であることを特徴とするHDDサスペンション用積層体。
- [2] 導体層が、引張強度500MPa以上、導電率65%以上の合金銅箔である請求項1記載のHDDサスペンション用積層体。
- [3] 導体層の表面粗さ(Ra)が $0.15 \mu m$ 以下である請求項1又は2に記載のHDDサスペンション用積層体。
- [4] $10 \mu m$ より厚い導体層を使用してステンレス層／ポリイミド樹脂層／導体層から構成される積層体を製造した後、導体層のみを化学的エッチングすることにより導体層の厚みを $10 \mu m$ 以下にすることを特徴とするHDDサスペンション用積層体の製造方法。
- [5] 導体層が、強度500MPa以上、導電率65%以上の合金銅箔である請求項4記載のHDDサスペンション用積層体の製造方法。
- [6] 化学的エッチング後の積層体を、アルカリ溶液中で超音波処理する請求項4に記載のHDDサスペンション用積層体の製造方法。
- [7] 化学的エッチング後の積層体を、アルカリ溶液中で超音波処理する請求項5に記載のHDDサスペンション用積層体の製造方法。
- [8] 化学エッティング後の導体層の表面粗さ(Ra)が $0.15 \mu m$ 以下である請求項4～6のいずれかに記載のHDDサスペンション用積層体の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006273

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B21/21, B32B15/08, G11B5/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B21/16-21/26, B32B1/00-35/00, G11B5/56-5/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X | JP 11-154314 A (Ube Industries, Ltd.), 08 June, 1999 (08.06.99), Par. No. [0006] (Family: none) | 1 2-8 |
| Y | JP 2000-282156 A (Nippon Mining & Metals Co., Ltd.), 10 October, 2000 (10.10.00), Par. No. [0009] (Family: none) | 2-3, 5, 8 |
| Y | JP 2003-053879 A (Nippon Zeon Co., Ltd.), 26 February, 2003 (26.02.03), Par. No. [0009] (Family: none) | 3, 8 |

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|--|--|
| * Special categories of cited documents: | |
| "A" | document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance |
| "E" | earlier application or patent but published on or after the international filing date |
| "L" | document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) |
| "O" | document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means |
| "P" | document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed |
| "T" | later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "X" | document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "Y" | document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "&" | document member of the same patent family |

Date of the actual completion of the international search
22 June, 2005 (22.06.05)Date of mailing of the international search report
12 July, 2005 (12.07.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

| |
|--|
| International application No. PCT/JP2005/006273 |
|--|

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | JP 2003-332744 A (Fujitsu Ltd.) , 21 November, 2003 (21.11.03) , Par. No. [0004] (Family: none) | 4 - 8 |
| Y | JP 2003-163195 A (Ebara Corp.) , 06 June, 2003 (06.06.03) , Par. No. [0040] (Family: none) | 6 - 8 |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.⁷ G11B21/21, B32B15/08, G11B5/60

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.⁷ G11B21/16-21/26, B32B1/00-35/00, G11B5/56-5/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2005年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2005年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2005年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| X | JP 11-154314 A (宇部興産株式会社) 1999.06.08, 段落0006 (ファミリーなし) | 1 |
| Y | JP 2000-282156 A (日鉱金属株式会社) 2000.10. 10, 段落0009 (ファミリーなし) | 2-3, 5, 8 |
| Y | JP 2003-053879 A (日本ゼオン株式会社) 2003.0 2.26, 段落0009 (ファミリーなし) | 3, 8 |

■ C欄の続きにも文献が列挙されている。

■ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示す
もの

「E」国際出願前の出願または特許であるが、国際出願日
以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行
日若しくは他の特別な理由を確立するために引用す
る文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願目前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって
出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論
の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明
の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以
上の文献との、当業者にとって自明である組合せに
よって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.06.2005

国際調査報告の発送日

12.7.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

鈴木 重幸

5Q 9653

電話番号 03-3581-1101 内線 3591

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|---|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | JP 2003-332744 A (富士通株式会社) 2003.11.2 1, 段落0004 (ファミリーなし) | 4-8 |
| Y | JP 2003-163195 A (株式会社荏原製作所) 2003.0 6.06, 段落0040 (ファミリーなし) | 6-8 |
| | | |
| | | |